

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 3412610 A1

⑯ Int. Cl. 4:
G08C 17/00

DE 3412610 A1

⑯ Aktenzeichen: P 34 12 610.4
⑯ Anmeldetag: 4. 4. 84
⑯ Offenlegungstag: 17. 10. 85



⑯ Anmelder:

Gebhard Balluff Fabrik feinmechanischer
Erzeugnisse GmbH & Co, 7303 Neuhausen, DE

⑯ Vertreter:

Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M.Sc.; Grießbach, D.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Haecker, W., Dipl.-Phys.;
Böhme, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 7000
Stuttgart

⑯ Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

⑯ Verfahren zur Datenübertragung und Datenübertragungssystem

Die Erfindung betrifft ein Verfahren bzw. ein System, bei dem Daten zwischen einem Sender und einem relativ dicht benachbarten Empfänger übertragen werden, insbesondere zwischen einem Empfänger und einem Sender eines Transportsystems, die sich im Verlauf einer Relativbewegung für ein begrenztes Zeitintervall bis auf einen vorgegebenen Abstand nähern. Gemäß der Erfindung wird die Dämpfung eines Senderschwingkreises in Abhängigkeit von den zu übertragenden Daten verändert, und die Änderung der Schwingungsamplitude wird in dem berührungslos mit dem Senderschwingkreis gekoppelten Empfänger ausgewertet.

DE 3412610 A1

HOEGER, STELLRECHT & PARTNER

P A T E N T A N W A L T E

UHLANDSTRASSE 14 c · D 7000 STUTTGART 1

3412610

A 46 092 b
k - 189
3. April 1984

Anmelder: Gebhard Balluff
Fabrik feinmechanischer
Erzeugnisse GmbH & Co.
Gartenstraße 21
7303 Neuhausen

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung zwischen einem Sender und einem diesem relativ dicht benachbarten Empfänger, insbesondere zwischen einem Empfänger und einem Sender eines Transportsystems, die sich im Verlauf einer Relativbewegung für ein begrenztes Zeitintervall bis auf einen vorgegebenen Abstand nähern, dadurch gekennzeichnet, daß man die Dämpfung eines Senderschwingkreises in Abhängigkeit von den zu übertragenden Daten zwischen mindestens zwei Werten ändert, daß man den Senderschwingkreis berührungslos mit einem Empfängerschwingkreis koppelt und daß man die durch eine Dämpfungsänderung im Senderschwingkreis hervorgerufene Änderung der Schwingungsamplitude empfängerseitig auswertet.

2. Datenübertragungssystem zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einem Sender und mit einem diesem relativ dicht benachbarten Empfänger, insbesondere zwischen einem Empfänger und einem Sender, die sich im Verlauf einer Relativbewegung für ein begrenztes Zeitintervall bis auf einen vorgegebenen Abstand nähern, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender ausgangsseitig einen Sender-

A 46 092 b
k - 189
3. April 1984

- 2 -

schwingkreis aufweist, dessen Dämpfung in Abhängigkeit von den zu übertragenden Daten mittels zugeordneter Schalteinrichtungen zwischen mindestens zwei verschiedenen Werten umschaltbar ist, daß der Empfänger eingangsseitig einen Empfängerschwingkreis aufweist, der induktiv mit dem Senderschwingkreis gekoppelt ist und daß Auswerteeinrichtungen vorgesehen sind, mit deren Hilfe empfangsseitig die Schwingungsamplitude der gekoppelten Schwingkreise auswertbar ist.

3. Datenübertragungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingkreise Schwingkreisspulen aufweisen, die transformatorisch gekoppelt sind.
4. Datenübertragungssystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtungen einen Schalter umfassen, der zu einem im Senderschwingkreis liegenden Widerstand parallel geschaltet ist.
5. Datenübertragungssystem nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zu übertragenden Daten in einem Speicher des Senders gespeichert sind.
6. Datenübertragungssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher ein Lesespeicher ist.

A 46 092 b
k - 189
3. April 1984

- 3 -

7. Datenübertragungssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher ein Schreib/Lese-Speicher ist.
8. Datenübertragungssystem nach einem der Ansprüche 2 bis 7 für ein Transportsystem mit längs mindestens einer Strecke verfahrbaren Fahrzeugen, dadurch gekennzeichnet, daß der Sender an einem Fahrzeug des Transportsystems montiert ist und daß der Empfänger an einer vorgegebenen Position an der Strecke des Transportsystems angeordnet ist.
9. Datenübertragungssystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtungen einen Schalter in Serie zu einem parallel zu der Schwingkreiskapazität liegenden Widerstand umfassen.
10. Datenübertragungssystem nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß dem Empfängerschwingkreis ein aus einer Speisespannungsquelle gespeister Oszillatator zugeordnet ist und daß die elektrische Energie für das Arbeiten des Senders induktiv aus dem Empfängerschwingkreis in den Senderschwingkreis eingekoppelt wird.

- 4 -

A 46 092 b
k - 189
3. April 1984

Anmelder: Gebhard Balluff
Fabrik feinmechanischer
Erzeugnisse GmbH & Co.
Gartenstraße 21
7303 Neuhausen

Verfahren zur Datenübertragung
und Datenübertragungssystem

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung zwischen einem Sender und einem diesem relativ dicht benachbarten Empfänger, insbesondere zwischen einem Empfänger und einem Sender eines Transportsystems, die sich im Verlauf einer Relativbewegung für ein begrenztes Zeitintervall bis auf einen vorgegebenen Abstand nähern sowie ein Datenübertragungssystem zur Durchführung des Verfahrens.

Für die Übertragung von Daten zwischen einem Sender und einem Empfänger sind zahlreiche Verfahren bekannt geworden. Insbesondere ist es bei der Datenübertragung zwischen Empfängern und Sendern eines Transportsystems bekannt, die Daten per Funk, durch Infrarotstrahlung und mittels Ultraschall zu übertragen, wobei alle drei Verfahren teils störanfällig und teils technisch relativ aufwendig sind, so daß neben diesen berührungslos arbeitenden Datenübertragungssystemen auch Systeme eingesetzt werden, bei denen die Datenübertragung über Drahtleitungen erfolgt, an welchen Schleifer der

3412610

A 46 092 b
k - 189
3. April 1984

- 5 -

Fahrzeuge entlanglaufen, was jedoch ebenfalls nicht in allen Fällen voll befriedigen kann.

Ausgehend vom Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren zur Datenübertragung anzugeben sowie ein entsprechendes Datenübertragungssystem, bei dem die Daten trotz geringen technischen Aufwands mit hoher Störsicherheit übertragen werden können, so daß sich das Datenübertragungsverfahren und das Datenübertragungssystem gemäß der Erfindung speziell für den Einsatz in Transportsystemen eignen.

Die gestellte Aufgabe wird, was das Verfahren anbelangt, gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß man die Dämpfung eines Senderschwingkreises in Abhängigkeit von den zu übertragenden Daten zwischen mindestens zwei Werten ändert, daß man den Senderschwingkreis berührungslos mit einem Empfängerschwingkreis koppelt und daß man die durch eine Dämpfungsänderung im Senderschwingkreis hervorgerufene Änderung der Schwingungsamplitude empfängerseitig auswertet.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Datenübertragungsverfahrens hat sich dabei ein Datenübertragungssystem bewährt, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß der Sender ausgangsseitig einen Senderschwingkreis aufweist, dessen Dämpfung in Abhängigkeit von den zu übertragenden Daten mittels zugeordneter Schalteinrichtungen zwischen mindestens zwei verschiedenen Werten umschaltbar ist,

3412610

A 46 092 b
k - 189
3. April 1984

- 6 -

daß der Empfänger eingangsseitig einen Empfängerschwingkreis aufweist, der induktiv mit dem Senderschwingkreis gekoppelt ist und daß Auswerteeinrichtungen vorgesehen sind, mit deren Hilfe empfangsseitig die Schwingungsamplitude der gekoppelten Schwingkreise auswertbar ist.

Ein besonderer Vorteil von Verfahren und System gemäß der Erfindung besteht darin, daß für die Dauer der Datenübertragung zwei einfache Schwingkreise derart gekoppelt werden, daß sie vom Empfänger her gesehen wie ein einziger Schwingkreis wirken, in dem die Schwingungsamplitude in Abhängigkeit von den zu übertragenden Daten, bei denen es sich in aller Regel um digitale Daten handelt, verändert wird. Auf diese Weise gelingt es, auf die üblichen, vergleichsweise komplizierten Sende- und Empfangseinrichtungen zu verzichten und so zu einem preiswerten aber zuverlässigen Datenübertragungssystem zu kommen.

Obwohl grundsätzlich eine kapazitive Kopplung der beiden Schwingkreise möglich ist, wird es in Ausgestaltung der Erfindung bevorzugt, wenn die Schwingkreisspulen der Schwingkreise des Senders und des Empfängers für die Datenübertragung transformatorisch gekoppelt werden, da bei dieser Art der Koppelung durch die Ausbildung und Anordnung der Schwingkreisspulen in besonders einfacher und wirksamer Weise Einfluß auf die Form des die Kreise koppelnden elektromagnetischen Feldes genommen werden kann.

- 7 -

A 46 092 b
k - 189
3. April 1984

- 7 -

Weiterhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Schalteinrichtungen einen Schalter umfassen, der parallel zu einem im Senderschwingkreis liegenden Widerstand geschaltet ist, da auf diese Art den Werten 1 und 0 der zu übertragenden digitalen Daten besonders einfach eine bestimmte Schwingungsamplitude zugeordnet werden kann, da der Widerstand entweder als Dämpfungselement wirksam oder durch den Schalter überbrückt ist.

Bei Transportsystemen ist es häufig ausreichend, wenn einem bestimmten Fahrzeug eine fest vorgegebene Kennung zugeordnet ist, die beim Passieren von Auswerteeinrichtungen abgetastet werden kann. Für diesen Einsatzfall ist es günstig, wenn die zu übertragenden Daten in einem Lesespeicher am Fahrzeug gespeichert sind, beispielsweise in einem sogenannten ROM, der als PROM oder als EPROM ausgebildet sein kann. Wenn außer der Kennung zusätzliche Daten, wie z.B. Zielinformationen, Ladegutinformationen etc. übertragen werden sollen, dann empfiehlt sich dagegen der Einsatz eines Schreib/Lese-Speichers - RAM = Speicher mit wahlfreiem Zugriff. Auf jeden Fall ist es häufig vorteilhaft, die zu übertragenden Daten in einem Speicher des Senders zu speichern.

Bei einem Datenübertragungssystem gemäß der Erfindung für ein Transportsystem mit längs mindestens einer Strecke verfahrbaren Fahrzeugen ist es in Ausgestaltung der Erfindung günstig, wenn der Sender an einem

A 46 092 b
k - 189
3. April 1984

- 8 -

Fahrzeug des Transportsystems montiert ist und wenn der Empfänger an einer vorgegebenen Position an der Strecke des Transportsystems angeordnet ist, wobei im Sender eine eigene Energiequelle vorgesehen sein kann, beispielsweise eine kleine (Puffer-)Batterie.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden nachstehend anhand von Zeichnungen noch näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild eines Datenübertragungssystems gemäß der Erfindung und

Fig. 2 ein schematisches Schaltbild zur Verdeutlichung des Grundprinzips des erfindungsgemäßen Datenübertragungsverfahrens.

Im einzelnen zeigt Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Datenübertragungssystems mit einem Sender 10 und einem Empfänger 12, die nachstehend aus Gründen, welche aus der nachfolgenden Beschreibung noch deutlich werden, als Codeträger 10 und Sende/Empfangseinheit 12 bezeichnet werden. Der Codeträger 10 überträgt die dort zuvor gespeicherten Daten zu der Sende/Empfangseinheit 12, wie dies durch den Pfeil D angedeutet ist. Der Codeträger 10 arbeitet also als ein Sender, der die in ihm gespeicherten Daten sendet, während die Sende/Empfangseinheit 12 als Empfänger für diese Daten dient. Ausgangsseitig ist die Sende/Empfangseinheit 12, wie dies durch eine Verbindungs-

leitung 14 angedeutet ist, mit einer Auswerteeinheit 16 verbunden, die eingangsseitig mit einer Speisespannungsquelle 18 - üblicherweise mit der Netzspannung - verbunden ist und als Ausgänge mehrere Steuerleitungen 20 und Datenleitungen 22 aufweist. Die Auswerteeinheit 16 empfängt die Daten von der Sende/Empfangseinheit 12 über die Leitung 14 und überträgt über diese Leitung 14 auch die erforderliche Energie von der Speisespannungsquelle zu der Sende/Empfangseinheit, wobei es sich versteht, daß die Leitung 14 mehradrig ist und daß die Auswerteeinheit 16 normalerweise ein Netzgerät enthält, um aus der Netzspannung geeignete Versorgungsspannungen für die Elemente der Auswerteeinheit 16 und der Sende/Empfangseinheit 12 zu erzeugen.

Bei dem Datenübertragungssystem gemäß Fig. 1 kann gegebenenfalls auch eine Datenübertragung von der Auswerteeinheit 16 über die Sende/Empfangseinheit 12 zu dem Codeträger 10 erfolgen, wie dies durch den gestrichelt eingezeichneten Pfeil D' angedeutet ist, um im Speicher des Codeträgers 10 neue Daten abzulegen. In diesem Fall wird als Speicher für den Codeträger 10 anstelle des üblicherweise verwendeten ROM, d.h. eines Lesespeichers, ein RAM, d.h. ein Schreib/Lese-Speicher mit wahlfreiem Zugriff verwendet.

Wie Fig. 2 zeigt, besitzen der Codeträger 10 und die Sende/Empfangseinheit 12 ausgangs- bzw. eingangsseitig jeweils einen Schwingkreis. Der Schwingkreis der Sende/Empfangseinheit 12 umfasst dabei eine Induktivität L1

A 46 092 b
k - 189
3. April 1984

- 10 -

und eine Kapazität C1, während der Codeträger 10 einen Schwingkreis mit einer Induktivität L2 und einer Kapazität C2 aufweist. Zusätzlich gehört zur Schaltung des Codeträgers 10 ein Widerstand R, zu dem ein Schalter S in Serie geschaltet ist. Der Schalter S wird, wie dies schematisch angedeutet ist, über einen Ausgang eines Speichers SP in Abhängigkeit von den dort gespeicherten Daten betätigt.

Die Induktivitäten bzw. Spulen L1, L2 sind über die dazwischenliegende Übertragungsstrecke \ddot{U} elektromagnetisch gekoppelt, und das gesamte System wirkt somit wie ein eisenloser Übertrager, wobei die Daten mittels eines konventionellen Amplitudendemodulators 24 am Schwingkreis L1, C1 der Einheit abgegriffen werden können.

Der Sender kann eine Batterie enthalten. Vorzugsweise sendet die Sende/Empfangseinheit 12 zu dem Codeträger 10, wie dies durch einen Pfeil E angedeutet ist, die Energie, die im Codeträger benötigt wird.

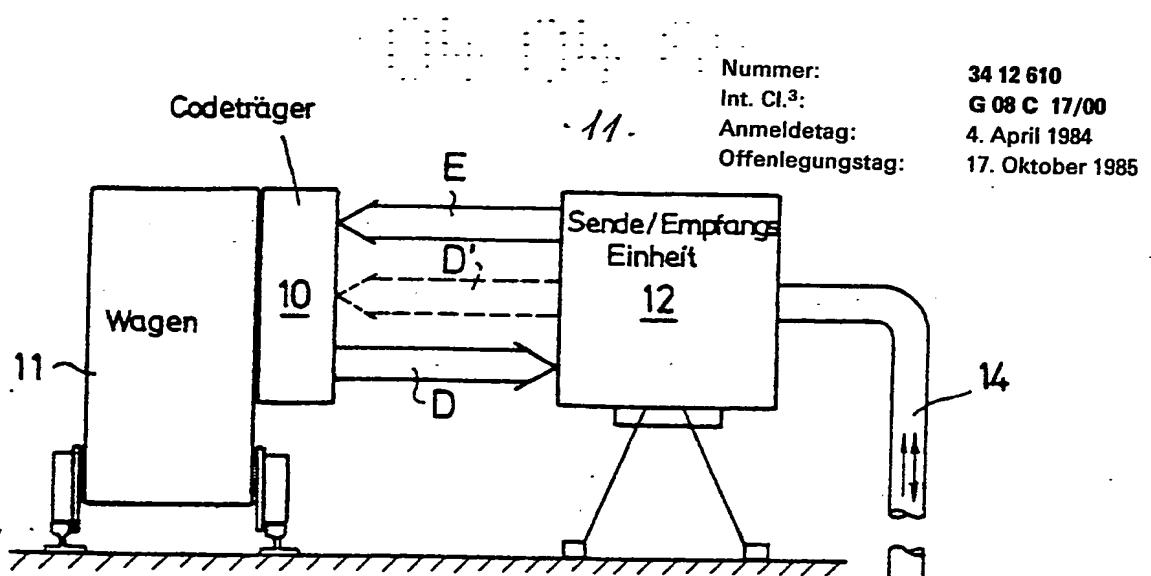


Fig. 1

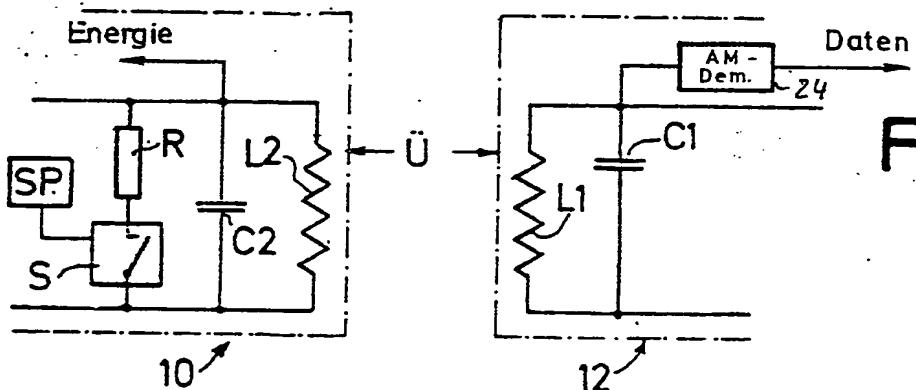
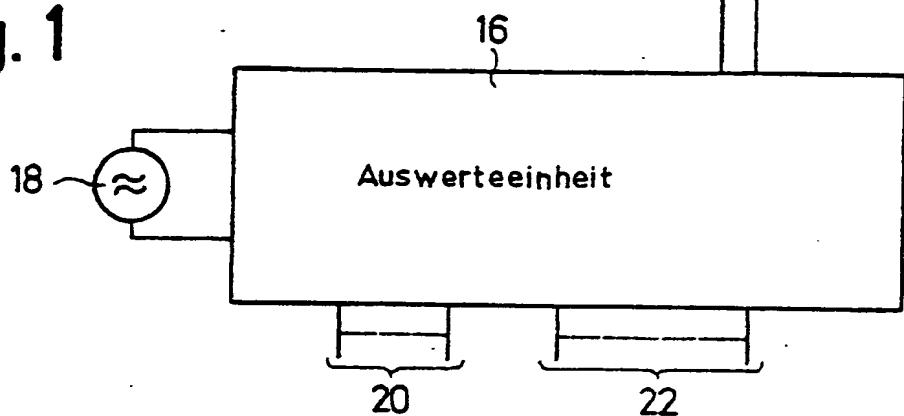


Fig. 2